



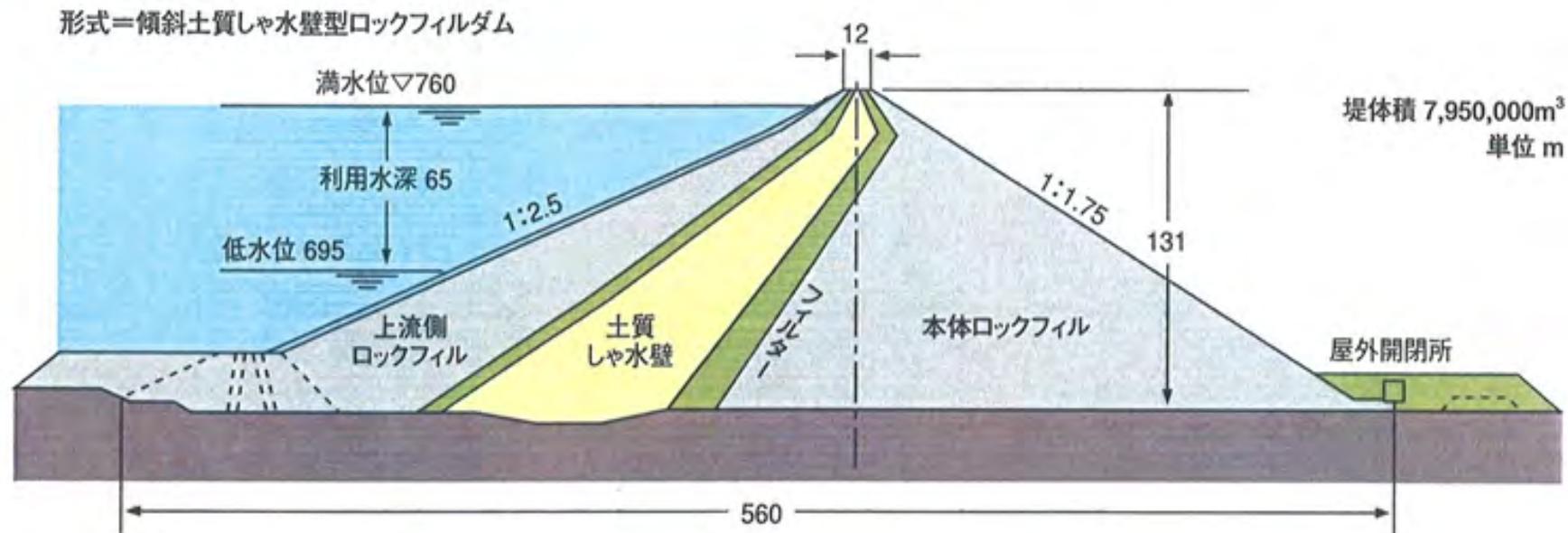
# 大規模地震に対するダムの耐震性能照査について (ロックフィルダム)

平成26年4月22日

電源開発株式会社

# 1 . 概要

ダム型式	ロックフィルダム
竣工年	1961年(昭和36年)
ダム高/堤長	131.0m / 405.0 m
総貯水容量	370,000 千m <sup>3</sup>



ダム 標準断面図

## 2 . ダムの耐震設計

### ( 1 ) 従来耐震設計

#### 設計条件

- ・ 従来ダムの耐震設計は、国の「河川管理施設等構造令」等に示されている震度法 ) により設計しています。

( ダム自重に地震係数  $k$  (水平) を掛け力(慣性力)をダムに作用させて設計する方法 )

#### フィルダムの耐震設計における確認事項

- ・ 地震力に対して堤体内、ダム堤体と基礎地盤との接合部およびその付近における滑りに対し、所定の安全率を有していること。

#### 構造令等に基づき耐震設計されたダムの損傷事例

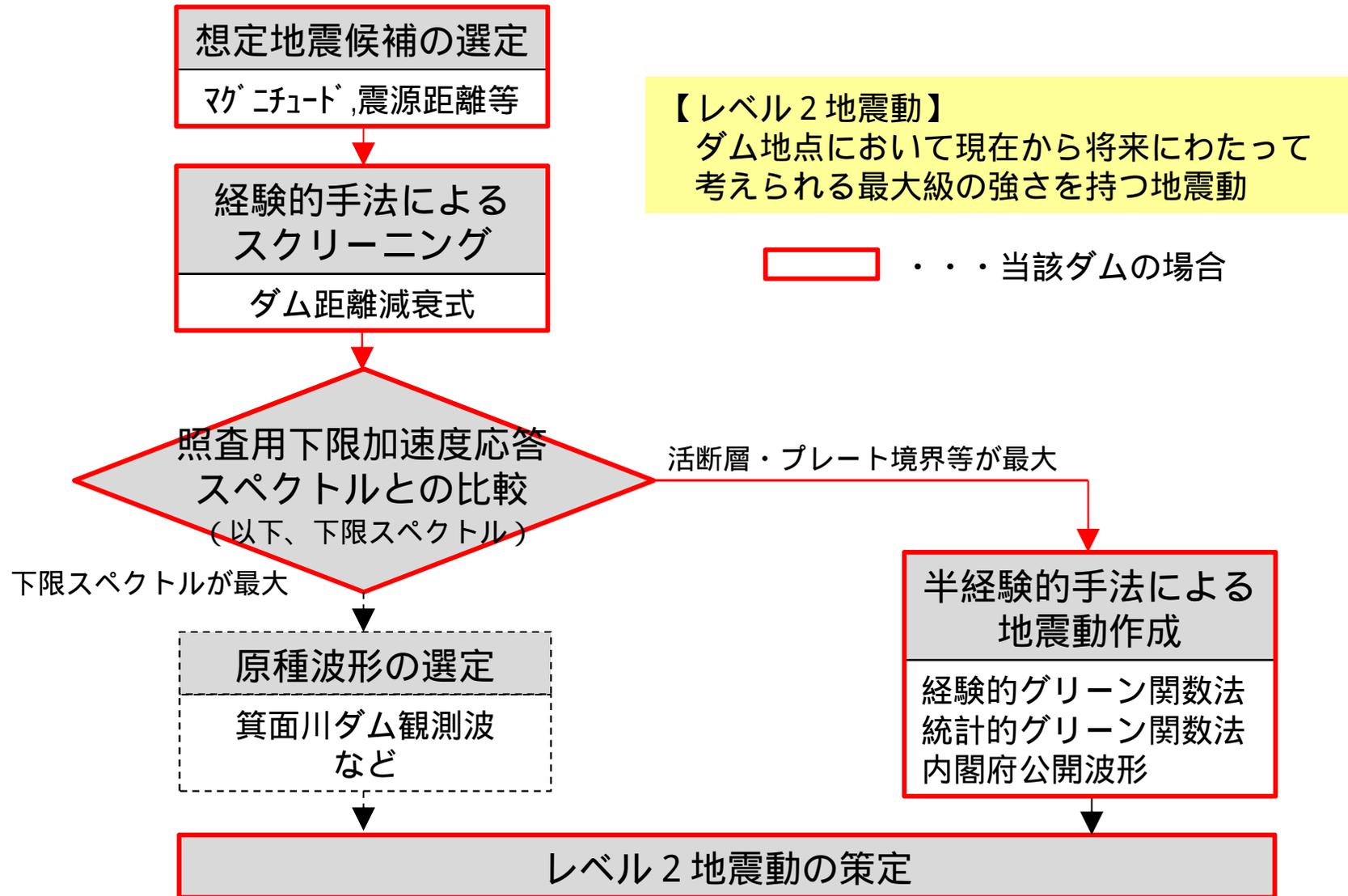
- ・ 構造令等に基づき設計されたダムでは、これまでの大規模地震で貯水機能に影響を与える損傷が生じた事例はありません。

### ( 2 ) 大規模地震に対するダム耐震性能照査について

- ・ 2005年(平成17年)に国土交通省が「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針(案)・同解説」(以下、「国交省指針(案)」という。)を公表したことを受け、当社は、これに則ったダムの耐震評価を進めております。

# 3 . 照査用地震動の策定

## ( 1 ) 概略フロー

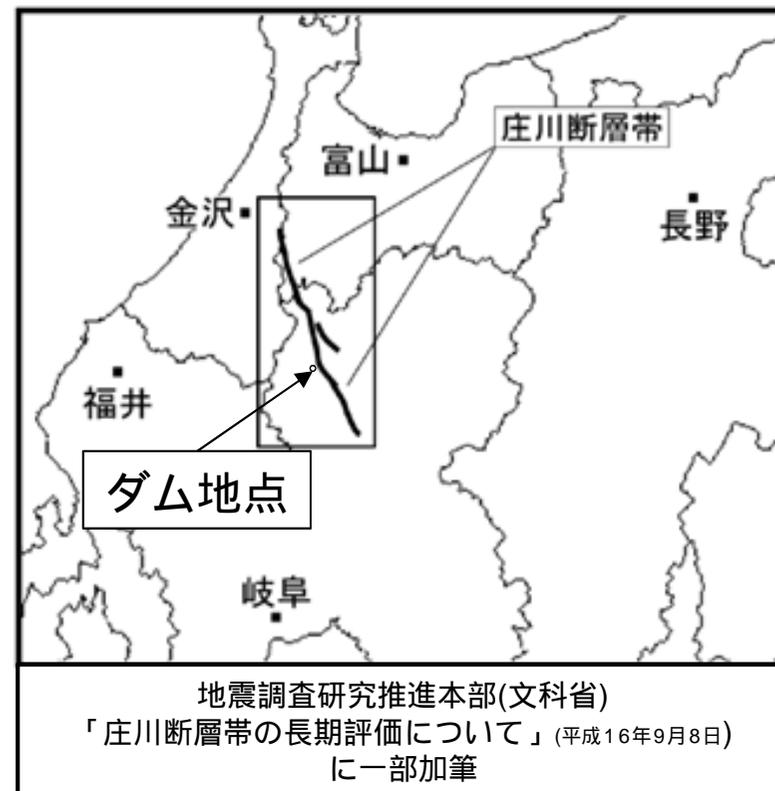


# 3 . 照査用地震動の策定

## ( 2 ) 地震の選定

- ・ 政府調査機関等による活断層情報や国交省指針(案)のダム距離減衰式を用いた評価により、当該ダムに最も影響を及ぼすのは庄川断層帯を震源とする地震であることがわかりました。
- ・ 地震調査研究推進本部(文部科学省)の文献によれば、庄川断層帯はダム右岸側の山腹を通過するとしており、当社の調査でも同様の結果が得られております。

「庄川断層帯の長期評価について」, 3ページ, 図2



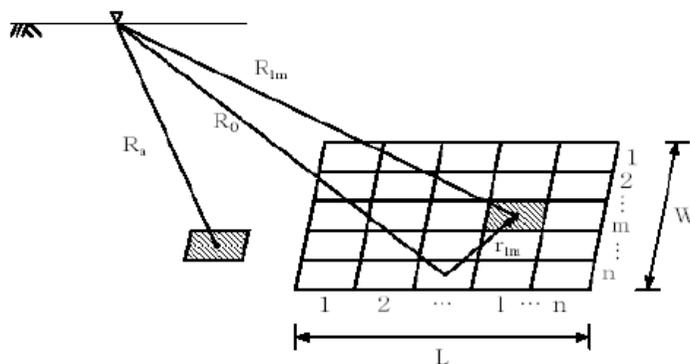
活断層名	マグニチュード	断層長さ	発生確率				平均活動間隔
			30年以内	50年以内	100年以内	300年以内	最新活動時期
庄川断層帯	7.9	67 km	30年以内	50年以内	100年以内	300年以内	約3,600 ~ 6,900年
			ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%	11 ~ 16世紀

地震調査研究推進本部(文科省)「庄川断層帯の長期評価について」(平成16年9月8日)より

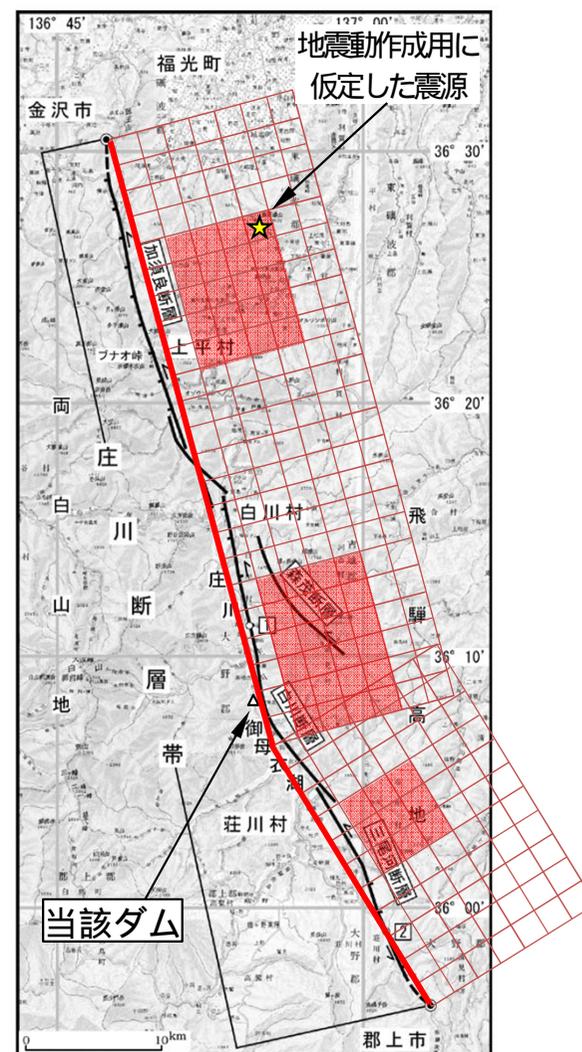
# 3 . 照査用地震動の策定

## ( 3 ) 地震動の作成

- 当該ダム地点の庄川断層帯を震源とする地震動は、国交省指針(案)で最低限考慮すべきとした地震動(下限レベル)を上回ることを確認しました。
- 照査用レベル2地震動は、政府調査機関である地震調査研究推進本部（文部科学省）で用いられている“レシピ”に則って作成しました。
- 地震動作成は、半経験的手法の一つである経験的グリーン関数法を採用しました。



半経験的手法で用いる波形合成法の概念図 (Irikura,1986)

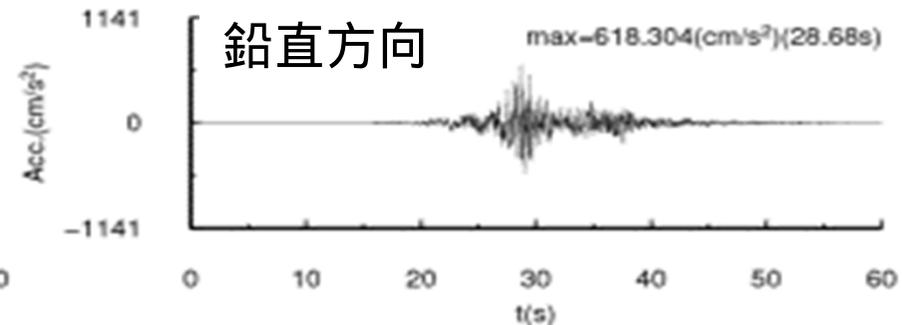
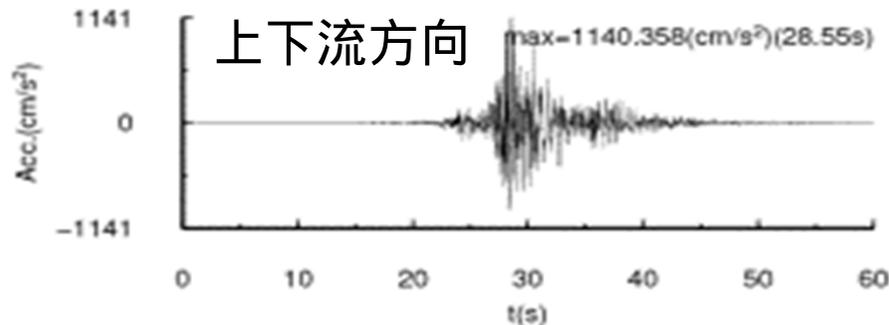
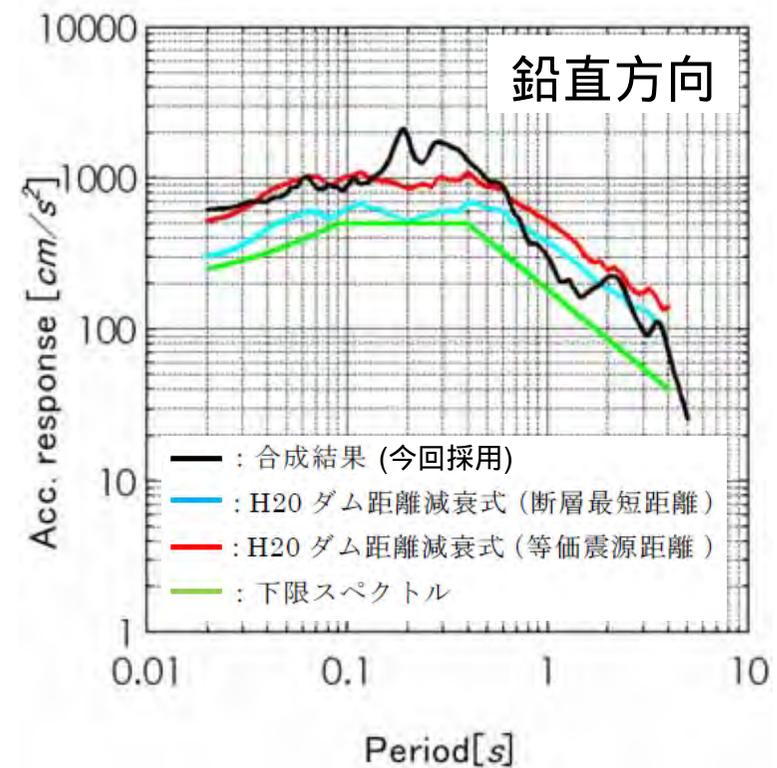
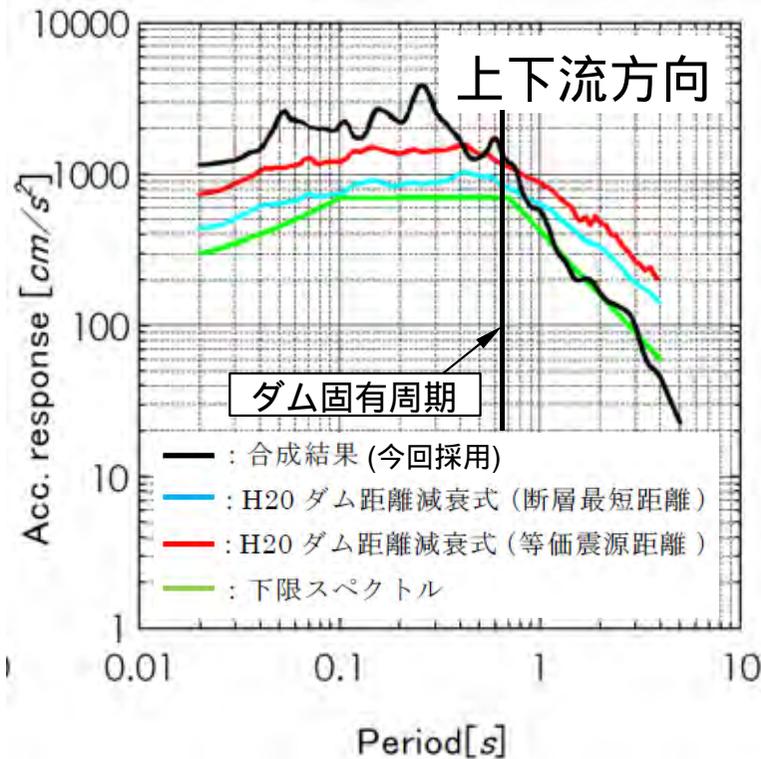


断層の傾斜角は90度としたが、ここでは0度として図化した。

断層モデル図

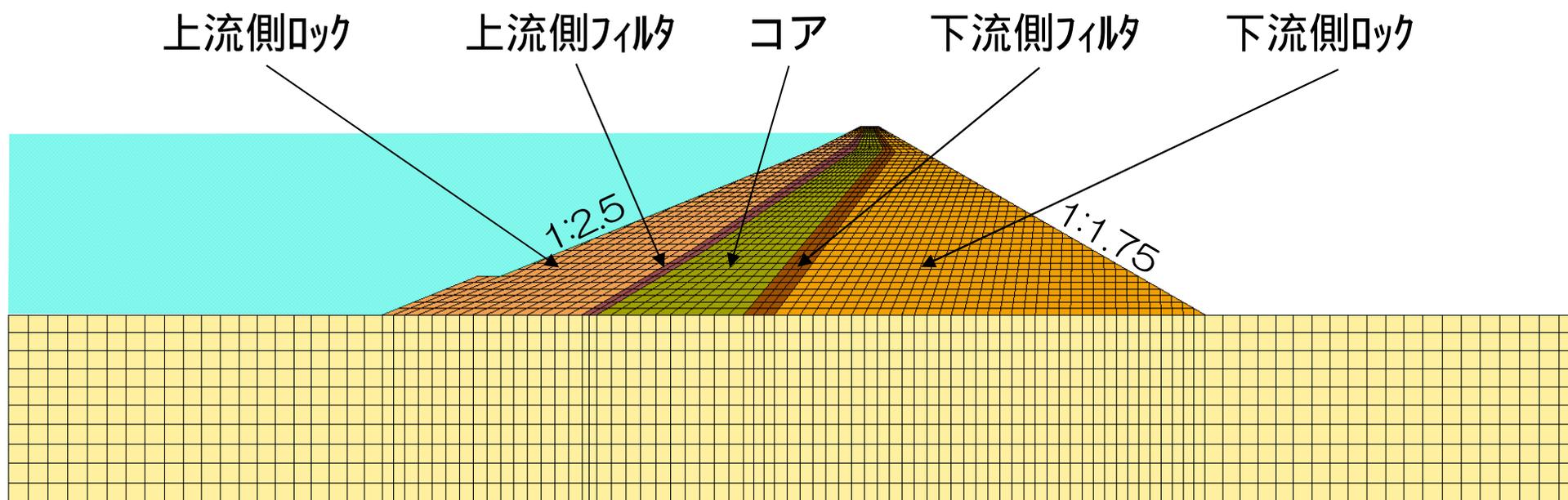
# 3 . 照査用地震動の策定

## ( 4 ) 照査用レベル2 地震動



## 4 . 地震応答解析

- ・ 解析モデルは、基礎～ダム～貯水の2次元連成モデルとしました。
- ・ 地震応答解析は、常時満水位を対象とした等価線形解析により行いました。

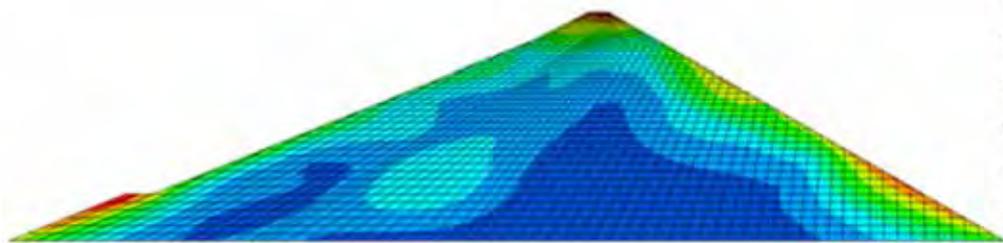


ダム解析モデル図

## 4 . 地震応答解析

最大加速度分布  
(上下流方向)

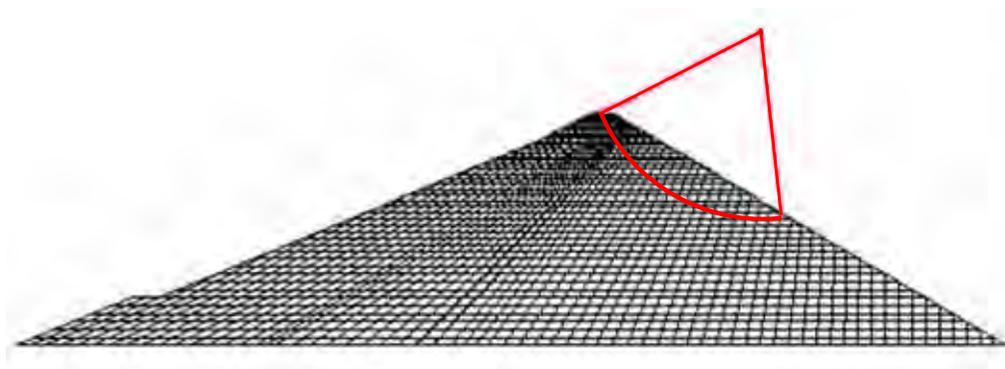
(単位 : gal)



Output Set: CASE- 1  
Contour: MAX. ACCELERATION+X (GAL)

(注) 上記は、全加振時間における要素毎の最大値のコンター表示

天端沈下が最大となるすべり円弧



予想される天端沈下量 : 1.37m

(常時満水位 ~ 天端の標高差 : 6.00m)

## 5 . 耐震性能照査結果

- ✓ ダムの要求性能 （国交省指針(案)「1.5 耐震性能」より）  
貯水機能が維持されること（制御できない貯水の流出を認めない）  
損傷が修復可能な範囲にとどまること

- ✓ 耐震性能照査の項目 （国交省指針(案)「3.3 フィルダム本体の耐震性能の照査」より）

1. 等価線形化法等による動的解析を行い、その結果、地震時にすべり破壊が生じないと判断される場合は、ダム本体の損傷が生じるおそれはないため、所要の耐震性能は確保されるとしてよい。
2. 上記1. における等価線形化法等による動的解析の結果、ダム本体の損傷が生じるおそれがある場合には、さらに1. による解析結果を用いた塑性変形解析により、地震によるすべり等の変形を推定する。その結果、変形に伴う沈下が貯水の越流を生じるおそれがないほどに小さく、かつ地震後において浸透破壊を生じるおそれがない場合には、ダムの貯水機能は維持されるとしてよく、かつ修復可能な範囲にとどまる場合には、所要の耐震性能は確保されるとしてよい。

## 5 . 耐震性能照査結果

### ✓ 照査結果

大規模地震（レベル2地震動）に対する当該ダムの耐震性能照査を行ったところ、以下に示すとおり所定の耐震性能を有していることを確認しました。

ダム本体は若干の変形（沈下）を伴うものの、地震後のダム天端標高は満水位より十分高く、越流は生じないこと。

すべり線沿いに浸み込む貯水（浸透流）により、堤体材料が流出しないこと。